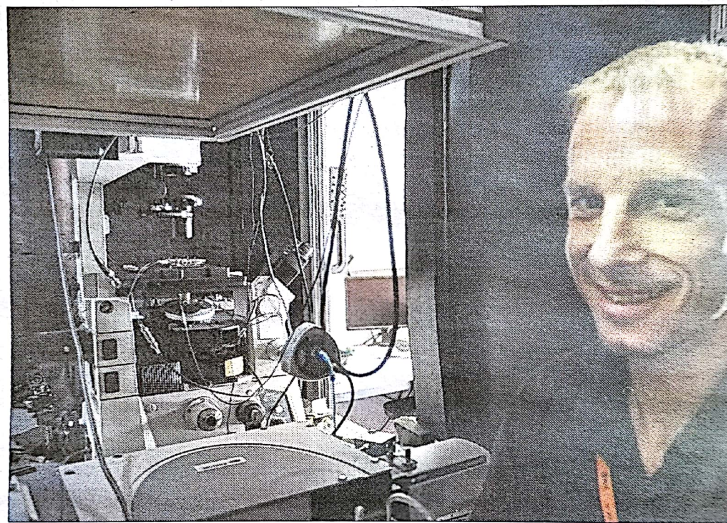


# Une révolution dans le fonctionnement des objets connectés

Et si, à l'avenir, l'information circulant à l'intérieur de nos appareils électroniques pouvait être transmise à la vitesse de la lumière ? Une équipe de physiciens du laboratoire interdisciplinaire Carnot de Bourgogne, menée par le chercheur Alexandre Bouhelier, a effectué des travaux sur cette thématique qui ont duré cinq ans et qui ont abouti à une publication dans la revue *Nature communications*. Pour mener à bien ce travail, cette équipe a bénéficié d'une subvention d'1,5 million d'euros de la part de l'Union européenne. Son objectif était de démontrer que le développement de la transmission d'informations sans fil, à l'échelle micrométrique est possible.

## Des antennes de quelques atomes

Actuellement, l'information transite dans les puces électroniques par des fils électriques. « Mais, au bout d'un moment, les microprocesseurs chauffent et cela induit, par ailleurs, un temps de latence », souligne Alexandre Bouhelier. En remplaçant les connexions électriques par la technologie sans fil développée par le chercheur, le temps de latence est supprimé. Lorsqu'une montre est connectée à un téléphone portable par une liaison sans fil,



■ Alexandre Bouhelier, physicien du laboratoire interdisciplinaire Carnot de Bourgogne. Photo Anne-Lise BERTIN

l'information est transmise par des antennes situées, pour certaines, dans le boîtier du téléphone portable. La difficulté a été de miniaturiser des antennes pour les intégrer au cœur de la puce. En s'appuyant sur les nanotechnologies, les scientifiques ont cherché à développer des antennes invisibles à

l'œil nu, à l'échelle nanométrique, mais qui fonctionnent à très hautes fréquences. Pour avoir un ordre d'idée, ce sont des antennes constituées de seulement quelques atomes qui sont 100 000 fois plus petites qu'un cheveu. L'autre défi était de transformer l'information optique. Alexandre Bouhe-

lier prend pour exemple le photovoltaïque qui transforme la lumière en électricité mais avec des temps de réponse beaucoup trop longs. Ici, l'idée est de transformer la lumière en information. Et ça marche. Avec cette technologie, la lumière est convertie en information électrique quasi instantanément.

Mais il reste bien des étapes à franchir avant de parvenir à des débouchés industriels. « La première étape est de comprendre les phénomènes physiques qui imposeront la cadence avec laquelle l'information peut être encodée. La deuxième étape est de stabiliser le système. Car, actuellement, le temps de vie de ces antennes miniatures est trop court », étaye le chercheur. Dans tous les cas, lui ne croit pas à une nouvelle génération de puces qui fonctionneraient intégralement sans fil. « Je pense que l'on sera toujours sur des solutions hybrides. »

Ce travail de recherche fondamentale a abouti à la preuve scientifique que cette approche fonctionne. « C'est à présent le rôle de l'ingénieur de reprendre ces concepts et de faire mûrir la technologie. » Ce qui peut encore prendre de nombreuses années.

Anne-Lise BERTIN